

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

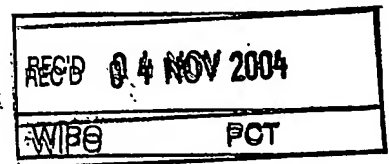
16. 9. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 3 2 2 5 1 0  
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 2 2 5 1 0]



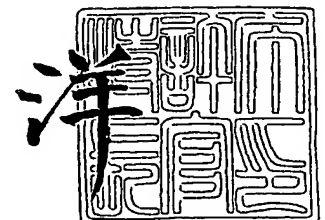
出 願 人  
Applicant(s): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 IP03-100  
【提出日】 平成15年 9月16日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 B60L 3/00  
H02P 7/63  
【発明者】  
    【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダブリュ株  
    式会社内  
        【氏名】 竹内 健登  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000100768  
    【氏名又は名称】 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100089082  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 小林 脩  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 155207  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】特許請求の範囲****【請求項 1】**

車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段と、

前記車両のストール状態を検出するストール検出手段と、

前記モータの複数相の交流電流を供給する各巻線の温度をそれぞれ検出する温度検出手段と、

前記モータの電流位相を検出する電流位相検出手段と、

該電流位相検出手段によって検出された電流位相に基づいて前記温度検出手段によって検出される各温度のうちいずれか一つを選択する温度選択手段と、

前記ストール検出手段によって車両がストール状態であると検出され、かつ、前記温度選択手段によって選択された温度が制限温度以上となった場合には、前記トルク制御手段は前記モータのトルクを低減するように制御することを特徴とする車両を駆動するモータの制御装置。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、前記温度選択手段は、前記電流位相検出手段によって検出された電流位相が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択することを特徴とする車両を駆動するモータの制御装置。

**【請求項 3】**

請求項 1 または請求項 2 において、前記電流位相は前記モータの回転角度に基づいて算出されることを特徴とする車両を駆動するモータの制御装置。

## 【書類名】明細書

## 【発明の名称】車両を駆動するモータの制御装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、車両を駆動するモータの制御装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

この種の車両を駆動するモータの制御装置としては、車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段と、車両のストール状態を検出するストール検出手段とを備えてなり、このストール検出手段によって車両のストール状態が検出された場合には、トルク制御手段がモータのトルクを低減するように制御するものが知られている。

## 【0003】

このような装置の一形式として、ストール状態が検出された場合に、車両の後退速度又は加速度が所定速度以下となるように走行用モータのトルクを低減制御し、さらにストール状態の継続に関する許容時間を走行用モータに付与されているトルクに基づき設定し、この設定された許容時間を越えてストール状態が継続している場合にのみ上記低減制御を実行するものがある（特許文献1参照）。これにより、低減制御によって車両が後退しこれに伴ってモータのロータが回転して通電相が切り替わることにより、通電相が特定の一相に集中するのを防止している。

## 【0004】

また、他の一形式として、モータ5がロック状態（ストール状態）にあると判定された場合には（ステップS11, 12）、インバータ回路のスイッチング素子の接合温度最大値 $T_{JMAX}$ に対応する制限トルク $\tau_r$ を演算し（ステップS27）、制限トルク $\tau_r$ がモータトルク指定値 $\tau_c$ より小さく、かつ、位相領域が前回と同じ場合には、制限トルク $\tau_r$ から変位トルク $\Delta\tau$ を減算して、リミットトルク $TL$ を $\Delta\tau$ ずつ低減し（ステップS29～S37）、これにより位相領域を変化させ、ロック状態を解除しているものがある（特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平7-336807号公報（段落番号0015～0021、図1）

【特許文献2】特開平11-215687号公報（段落番号0020～0029、図2）

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

上記前半の制御装置においては、モータのトルク低減処理によって通電相が特定の二相に集中するのを防止することができる。しかしながら、各相の温度とは関係なくトルク指令値の大きさとその継続時間に基づいてモータトルクを低減してしまうため、トルク低減処理によって電流の集中する通電相が温度の上昇していない相に変化したとしても、モータトルクを低減し続けることになり、車両の走行性能が低下してしまう。

## 【0006】

また、後半の制御装置においては、電流の集中する通電相が変化したことによってモータトルクの低減制御を止めることができるものの、検出した温度の最大値に基づいて低減制御を行っているため、電流の集中する通電相が変化したとしても、通電され温度が上昇した相の温度によってモータトルクの低減が行われることとなる。したがって、電流の集中した通電相に比べて温度上昇の少ない他の2相に切り換ったとしてもモータトルクが制限されてしまい、車両の走行性能が低下してしまう。

## 【0007】

そこで本発明は、上述した各問題を解消するためになされたもので、モータの電流位相に基づいて選択された特定の相の温度を利用してモータのトルクを低減することにより、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0008】**

上記の課題を解決するため、請求項1に記載の発明の構成上の特徴は、車両を駆動するモータのトルクを制御するトルク制御手段と、車両のストール状態を検出するストール検出手段と、モータの複数相の交流電流を供給する各巻線の温度をそれぞれ検出する温度検出手段と、モータの電流位相を検出する電流位相検出手段と、この電流位相検出手段によって検出された電流位相に基づいて温度検出手段によって検出される各温度のうちいずれか一つを選択する温度選択手段と、ストール検出手段によって車両がストール状態であると検出され、かつ、温度選択手段によって選択された温度が制限温度以上となった場合には、トルク制御手段はモータのトルクを低減するように制御することである。

**【0009】**

請求項2に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1において、温度選択手段は、電流位相検出手段によって検出された電流位相が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択することである。

**【0010】**

請求項3に記載の発明の構成上の特徴は、請求項1または請求項2において、電流位相はモータの回転角度に基づいて算出されることである。

**【発明の効果】****【0011】**

上記のように構成した請求項1に係る発明においては、登坂路上でストール状態にある車両において、電流の集中している相の温度が制限温度に達してトルクが低減されることにより車両が若干後退することで、電流の集中する通電相が変化する。通電相が変化すると、変化した通電相の温度に基づいてトルク低減処理を行う。したがって、実際に通電されている相の温度に基づいてトルク低減処理を行うため、従来技術のトルク指令値や最高温度に基づいてトルク低減処理を行う場合に比べて、トルク低減処理を減らすことにより、車両の登坂性能を確保することができるので、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することができる。

**【0012】**

上記のように構成した請求項2に係る発明においては、温度選択手段は、電流位相検出手段によって検出された電流位相が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択するので、簡単な構成にて的確に最大電流が流れる相を特定することができる。

**【0013】**

上記のように構成した請求項3に係る発明においては、請求項1または請求項2において、電流位相はモータの回転角度に基づいて算出されるので、簡単な構成にて電流位相を導出することができる。

**【発明を実施するための最良の形態】****【0014】**

以下、本発明に係る車両を駆動するモータの制御装置の一実施の形態について図面を参照して説明する。図1は、この制御装置が適用された車両の構成を示すブロック図である。

**【0015】**

この車両は、駆動源としてモータ10を備えているいわゆる電気自動車であり、モータ10の駆動によって走行する。このモータ10は三相交流モータであり、三相すなわちU相、V相およびW相へ交流電流を供給する各巻線11, 12, 13が巻き付けられたステータ（図示省略）を有している。各巻線11, 12, 13はインバータ回路21に接続されており、インバータ回路21は直流電源としてのバッテリー22から供給される直流電圧を交流電圧に変換して、この交流電圧をU相、V相およびW相の各巻線11, 12, 13へ順次供給している。この各相への交流電流の供給によって、モータ10が駆動される。

**【0016】**

各巻線 11, 12, 13 内には、それぞれの温度を測定（実測）するための温度センサ 11a, 12a, 13a が埋設されている。各温度センサ 11a, 12a, 13a が検出した各巻線 11, 12, 13 内の温度すなわち U 相温度、V 相温度、W 相温度は、制御装置 30 に送出されている。

#### 【0017】

また、このモータ 10 において、U 相、V 相および W 相の各相電流とモータ 10 の電流位相  $\theta$  との関係は、図 4 に示すようになる。U 相電流は、電流位相  $\theta$  が  $0^\circ$  および  $360^\circ$  のときプラス側の電流値がピークとなり、 $180^\circ$  のときマイナス側の電流値がピークとなる。V 相電流は、電流位相  $\theta$  が  $120^\circ$  のときプラス側の電流値がピークとなり、 $300^\circ$  のときマイナス側の電流値がピークとなる。W 相電流は、電流位相  $\theta$  が  $240^\circ$  のときプラス側の電流値がピークとなり、 $60^\circ$  のときマイナス側の電流値がピークとなる。なお、何れの相も一周期は  $360^\circ$  である。また、電流位相が  $0^\circ$  のときに U 相のプラス側のピークが来るように設定され、かつ、各相電流は  $120^\circ$  ずつ位相がずれるように設定されている。このような電流位相  $\theta$  は、モータ 10 の回転角度と相関関係があり、この回転角度に基づいて算出される。

#### 【0018】

制御装置 30 には、モータ 10 の回転角度を検出する回転センサ 31、および車両のアクセル（図示省略）の開度を検出するアクセル開度センサ 32 が接続されている。回転センサ 31 は検出したモータ 10 の回転角度を制御装置 30 に送出し、制御装置 30 は、回転角度に基づいてモータ 10 の回転数を算出する。アクセル開度センサ 32 は検出したアクセル開度を制御装置 30 に送出する。制御装置 30 は、モータ 10 の回転数およびアクセル開度に基づいてモータ 10 のトルク指令値  $T_a$  を決定してインバータ回路 21 に送出し、インバータ回路 21 はトルク指令値  $T_a$  に応じた交流電流をモータ 10 に供給する。

#### 【0019】

制御装置 30 は、マイクロコンピュータ（図示省略）を有しており、マイクロコンピュータは、バスを介してそれぞれ接続された入出力インターフェース、CPU、RAM および ROM（いずれも図示省略）を備えている。CPU は、図 2 のフローチャートに対応したプログラムを実行して、検出されたモータ 10 の電流位相に基づいて三相の温度のうちいずれか一つを選択し、車両がストール状態であると検出され、かつ、選択された相の温度が制限温度以上となった場合には、モータ 10 のトルクを低減するように制御するものである。ROM は、前記プログラム、図 4 に示す各相電流とモータ 10 の電流位相  $\theta$  との相関関係を示す曲線（演算式、マップ）、図 5 に示すモータ 10 のトルク制限率と各相の巻線温度との相関関係を示すマップ、および図 6 に示すモータ 10 の最大トルクと回転数との相関関係を示すマップを記憶するものである。RAM は制御に関する演算値を一時的に記憶するものである。

#### 【0020】

次に、上記のように構成した車両を駆動するモータの制御装置の動作を図 2、図 3 のフローチャートに沿って説明する。制御装置 30 は、車両のイグニションスイッチ（図示省略）がオン状態にあるとき、上記フローチャートに対応したプログラムを所定の短時間毎に実行する。制御装置 30 は、図 2 のステップ 100 にてプログラムの実行を開始する度に、入力したアクセル開度、および算出したモータ 10 の回転数に基づいてトルク指令値  $T^*$  を算出する（ステップ 102）。

#### 【0021】

そして、制御装置 30 は、車両がストール状態であるか否かを検出する（ステップ 104）。すなわち、入力した回転角度に基づいて算出したモータ回転数  $N$  の絶対値  $|N|$  が所定値  $N_0$ （例えば  $100 \text{ rpm}$ ）以下であり、かつ、入力したアクセル開度および算出したモータ 10 の回転数  $N$  に基づいて算出したトルク指令値  $T^*$  の絶対値  $|T^*|$  が所定値  $T_n$  以上である場合には、車両がストール状態であると判定し、それ以外の場合には、車両が非ストール状態であると判定する。

#### 【0022】

車両が非ストール状態である場合には、制御装置 30 は、ステップ 104 にて「NO」と判定した後、ステップ 106 にて、ステップ 102 によって算出したトルク指令値  $T^*$  をインバータ回路 21 に出力して同トルク指令値  $T^*$  に応じたトルクにてモータ 10 を制御する。すなわち、制御装置 30 は通常のトルク制御を行うことになる。その後、プログラムをステップ 108 に進めて一旦終了する。

#### 【0023】

次に、車両のストール状態が検出されると、制御装置 30 は、ステップ 104 にて「YES」と判定し、ステップ 110 において、モータ 10 の電流位相  $\theta$  に基づいて温度を検出する相を選択する。すなわち、制御装置 30 は、図 3 に示すサブルーチンを実行する。具体的には、制御装置 30 は、ステップ 200 にてサブルーチンの実行を開始する度に、回転センサ 31 によって検出された回転角度に基づいて電流位相  $\theta$  を算出する（ステップ 202）。そして、制御装置 30 は、算出された電流位相  $\theta$  が所定範囲  $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 、または  $180^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 180^\circ + \theta_1$  内、すなわち U 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には、U 相の温度を選択する（ステップ 204, 206）。また、電流位相  $\theta$  が所定範囲  $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 、または  $300^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 300^\circ + \theta_1$  内、すなわち V 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には、V 相の温度を選択する（ステップ 210, 212）。また、電流位相  $\theta$  が所定範囲  $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 、または  $240^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 240^\circ + \theta_1$  内、すなわち W 相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には W 相の温度を選択する。そして、電流位相  $\theta$  がこれら以外の範囲（図 4 にて斜線にて示す範囲）である場合には三層中の最大温度を選択する（ステップ 204, 210, 214, 218）。なお、 $\theta_1$  は所定範囲を決定する所定値であり、この所定範囲ではほぼ最大電流となるように設定されている。本実施の形態においては  $\theta_1$  を  $5^\circ$  に設定している。

#### 【0024】

制御装置 30 は、前述したように回転停止している、またはほぼ停止しているモータ 10 の電流位相  $\theta$  に基づいて温度を検出する相を選択した後、プログラムをステップ 208 に進めてサブルーチンの処理を一旦終了し、図 2 のステップ 112 に進める。制御装置 30 は、ステップ 112 にて、選択された相の温度  $T$  を検出する。

#### 【0025】

制御装置 30 は、ステップ 112 にて検出された温度  $T$  が制限温度  $T_s$  未満であれば、上述したように通常のトルク制御を行う（ステップ 114, 116, 106）。具体的には、ステップ 114 にて、図 5 に示すトルク制限率とコイル温度（相温度）との相関関係を示すマップと、検出された相温度とからトルク制限率  $\eta$ （%）を算出し、ステップ 116 にて、図 6 から算出するモータ 10 の回転数に対する最大トルク  $T_{max}$  に先に算出したトルク制限率  $\eta$  を乗算して 100 で除算した計算結果（すなわちその温度と回転数で出力可能な最大トルクである制限トルク）と、トルク指令値  $T^*$  とを比較して、トルク指令値  $T^*$  が制限トルク以下であれば、そのトルク指令値  $T^*$  にて通常のトルク制御を行う。

#### 【0026】

一方、温度  $T$  が制限温度  $T_s$  以上となれば、直前まで行っていた通常制御のトルクより低減された低減トルク指令値を算出し、この算出したトルク指令値をインバータ回路 21 に出力して低減トルク指令値に応じたトルクにてモータ 10 を制御する（ステップ 114 ~ 118, 106）。すなわち、制御装置 30 は低減トルク制御を行うことになる。具体的には、上述したようにトルク制限率  $\eta$ （%）を算出し（ステップ 114）、制限トルクとトルク指令値  $T^*$  とを比較して（ステップ 116）、トルク指令値  $T^*$  が制限トルクより大きければ、制限トルクを新たなトルク指令値  $T^*$  に設定する。いずれの場合も、その後、プログラムをステップ 108 に進めて一旦終了する。なお、低減トルク指令値  $T_b$  は車両が徐々に後退する程度となるように設定するとよい。

#### 【0027】

次に、上述した作動を行う制御装置を適用した車両の動作を図 5 を参照して説明する。図 5 はタイムチャートであり、上から順番にモータ 10 の各相の温度、選択された相の温

度、車両の位置を表している。

#### 【0028】

登坂路上の車両が自重による後退とモータ10のトルクによる前進とのバランスがとれて時刻 $t_0$ にストール状態になると、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 110）。図5に示す例においては、回転が停止しているモータ10の電流位相 $\theta$ は $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 内であるので、U相温度が選択され、そしてU相温度が検出される。ストール直後であるので、U相温度は制限温度 $T_s$ よりかなり低く、U相温度が制限温度 $T_s$ を超えるまで、車両は停止位置Aに停止したままである。時刻 $t_0$ 以降、電流位相 $\theta$ が $-\theta_1 \leq \theta \leq \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、U相に最も電流が流れて、U相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

#### 【0029】

時刻 $t_1$ にてU相温度が制限温度 $T_s$ を超えると、制御装置30は、時刻 $t_1$ までのトルク指令値より低減されたトルク指令値を算出して（ステップ116）、そのトルク指令値にてモータ10を制御する（ステップ106）。したがって、モータ10のトルクが低減されるので、時刻 $t_1$ までバランスが取れていた車両は下がってしまう。これにより、車両はストール状態が解除され、非ストール状態であると判定されて通常のトルク制御が行われる（ステップ102, 104）。したがって、車両の後退が徐々に少なくなり、時刻 $t_2$ にて車両が再びストール状態になり、停止位置Bに停止する。

#### 【0030】

時刻 $t_2$ にて制御装置30は、時刻 $t_0$ のときと同様に、ストール状態であると判定し、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 110）。時刻 $t_1$ から時刻 $t_2$ までの間に、車両の若干の後退により電流位相 $\theta$ はほぼ $60^\circ$ 進み、この状態にて車両が停止するため、電流位相 $\theta$ は $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 内であるので、W相温度が選択され、そしてW相温度が検出される。時刻 $t_2$ においてはW相温度が三相のうち最小温度であり、ストール状態開始時点（時刻 $t_0$ ）より温度は高くなっているものの、W相温度は制限温度 $T_s$ より低く、W相温度が制限温度 $T_s$ を超えるまで、車両は停止位置Bに停止したままである。時刻 $t_2$ 以降、電流位相 $\theta$ が $60^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 60^\circ + \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、W相に最も電流が流れて、W相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

#### 【0031】

時刻 $t_3$ にてW相温度が制限温度 $T_s$ を超えると、制御装置30は、時刻 $t_1$ のときと同様に、モータ10を低減トルク制御するので、時刻 $t_3$ までバランスが取れていた車両は下がってしまう。その後、車両は通常のトルク制御が行われ、時刻 $t_4$ にて車両が再びストール状態になり、停止位置Cに停止する。

#### 【0032】

時刻 $t_4$ にて制御装置30は、時刻 $t_0$ のときと同様に、ストール状態であると判定し、温度を検出する相を選択する（ステップ102, 110）。時刻 $t_3$ から時刻 $t_4$ までの間に、車両の若干の後退により電流位相 $\theta$ はほぼ $60^\circ$ 進み、この状態にて車両が停止するため、電流位相 $\theta$ は $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 内であるので、V相温度が選択され、そしてV相温度が検出される。時刻 $t_4$ においてはV相温度が三相のうち最小温度であり、ストール状態開始時点（時刻 $t_0$ ）より温度は高くなっているものの、V相温度は制限温度 $T_s$ より低く、V相温度が制限温度 $T_s$ を超えるまで、車両は停止位置Bに停止したままである。時刻 $t_4$ 以降、電流位相 $\theta$ が $120^\circ - \theta_1 \leq \theta \leq 120^\circ + \theta_1$ 内にあるままでモータ10の回転が停止しているので、V相に最も電流が流れて、V相温度は他の相より高上昇率にて上昇する。

#### 【0033】

時刻 $t_5$ にてV相温度が制限温度 $T_s$ を超えると、制御装置30は、時刻 $t_1$ のときと同様に、モータ10を低減トルク制御するので、時刻 $t_5$ までバランスが取れていた車両は下がってしまう。

#### 【0034】



上述した処理は、全相温度が制限温度  $T_s$  を超えるまで、繰り返し実行される。そして、全相温度が制限温度  $T_s$  を超えると、低減トルク制御を連続して行うため車両は後退をし続ける。

#### 【0035】

したがって、ストール状態となった車両において、ある相の温度が制限温度  $T_s$  に達すると、トルクが低減されて車両が後退するので、電流位相  $\theta$  が切り替わる。そして、車両が再びストール状態となったときに、全相の温度が制限温度  $t_s$  を超えるまで、制限温度  $T_s$  に達していない温度の相を選択し続けることができる。

#### 【0036】

なお、上述した実施の形態においては、電流位相  $\theta$  が最大電流が流れる所定範囲内となるようにモータ 10 の回転が停止する状態を説明したが、電流位相  $\theta$  が所定範囲外（図 4 にて斜線にて示す範囲）となるようにモータ 10 の回転が停止した場合には、三相のうち最大温度の相を選択し（ステップ 200～204, 210, 214, 218）、その温度を検出して（ステップ 112）、その検出した温度を制限温度  $T_s$  と比較し（ステップ 114）、比較結果に応じたトルク制御（ステップ 116, 104）を行うようにすればよい。

#### 【0037】

上述した説明から明らかなように、本実施の形態によれば、登坂路上でストール状態にある車両において、ある一相の温度が制限温度  $T_s$  に達してトルクが低減されることにより車両が若干後退することによって電流の流れる相が変化し、再びストール状態になった場合には、制御装置 30 は、その状態のモータ 10 の電流位相  $\theta$  によって選択された特定の一相が制限温度  $T_s$  に達していなければ、その相の温度と制限温度  $T_s$  とを比較し、また制限温度  $T_s$  に達していれば、モータ 10 が制限温度  $T_s$  未満の一相にて停止するまで、トルク低減処理を繰り返し実行する。したがって、全相のうちの一相が短時間にてトルク低減制御状態となる従来技術に比べて、全相がトルク低減制御状態となるまでの長時間において車両の登坂性能を確保することができるので、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上することができる。

#### 【0038】

また、制御装置 30 は、検出された電流位相  $\theta$  が所定の一相に最大電流が流れる所定範囲内である場合には同所定の一相の温度を選択するようにしたので、簡単な構成にて的確に最大電流が流れる相を特定することができる。また、電流位相  $\theta$  はモータの回転角度に基づいて算出されるので、簡単な構成にて電流位相  $\theta$  を導出することができる。

#### 【0039】

なお、上述した実施の形態においては、温度検出手段として、3つの巻線の温度をそれぞれ実測する3つの温度センサ 11a, 12a, 13a を設けたが、複数の巻線のうちいずれか一の温度を温度センサによって実測し、残りの巻線の温度を実測値に基づいて推定するようにしてもよい。これによれば、簡単な構成にてすべての相の温度をすべて検出することができる。

#### 【0040】

また、上述した実施の形態においては、モータ 10 を三相の交流モータで構成するようにしたが、これに限らず、複数相の交流モータで構成するようにしてもよい。

#### 【0041】

また、上述した実施の形態において、U相、V相およびW相の各相電流とモータ 10 の電流位相  $\theta$  との関係は、上述した設定に限られるものでなく、各相電流の位相が  $120^\circ$  ずつずれていれば、各相電流のピークがくる電流位相  $\theta$  は任意の値に設定してもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0042】

【図1】本発明に係る車両を駆動するモータの制御装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1の制御装置にて実行されるプログラムを表すフローチャートである。

【図3】図1の制御装置にて実行されるプログラムを表すフローチャートである。

【図4】図1のモータの相電流と電流位相の関係を示す図である。

【図5】図1のモータのトルク制限率と相温度の関係を示す図である。

【図6】図1のモータの回転数と最大トルクの関係を示す図である。

【図7】図1の制御装置にて実行される作動を表すタイムチャートである。

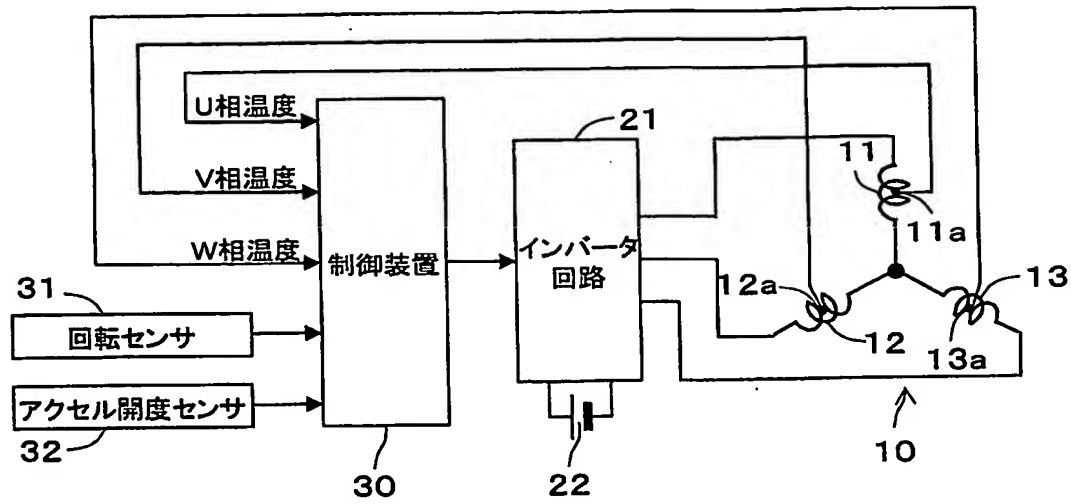
【符号の説明】

【0043】

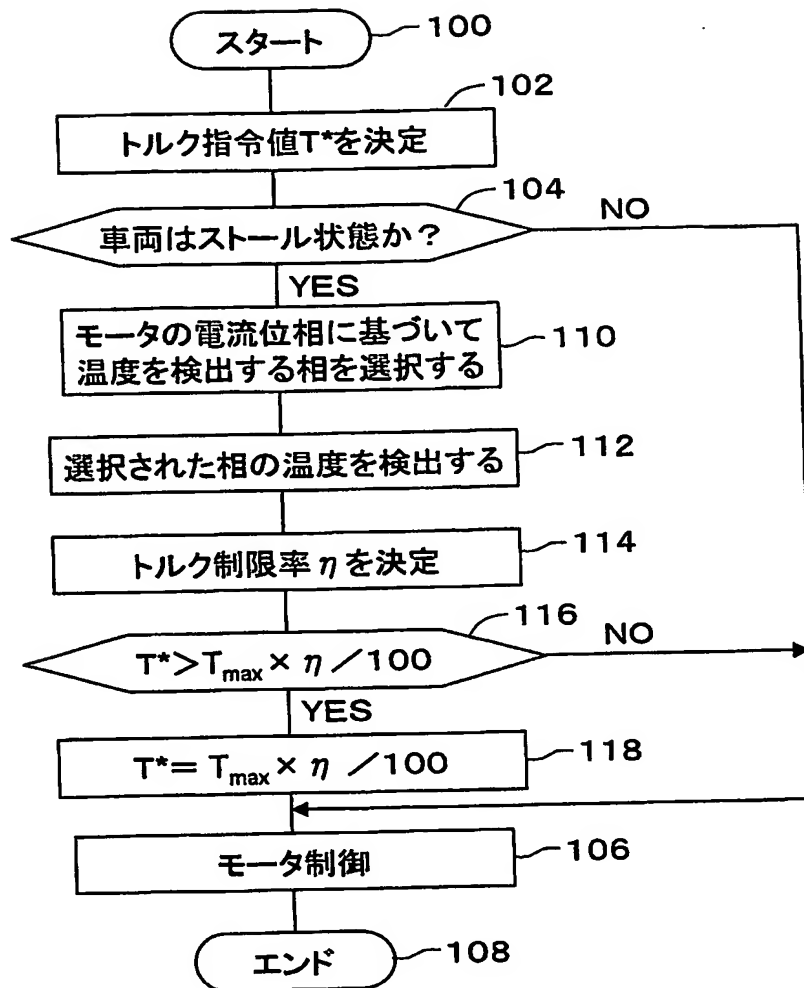
10…モータ、11…U相巻線、11a, 12a, 13a…温度センサ、12…V相巻線、13…W相巻線、21…インバータ回路、22…バッテリー、30…制御装置、31…回転センサ、32…アクセル開度センサ。

【書類名】 図面

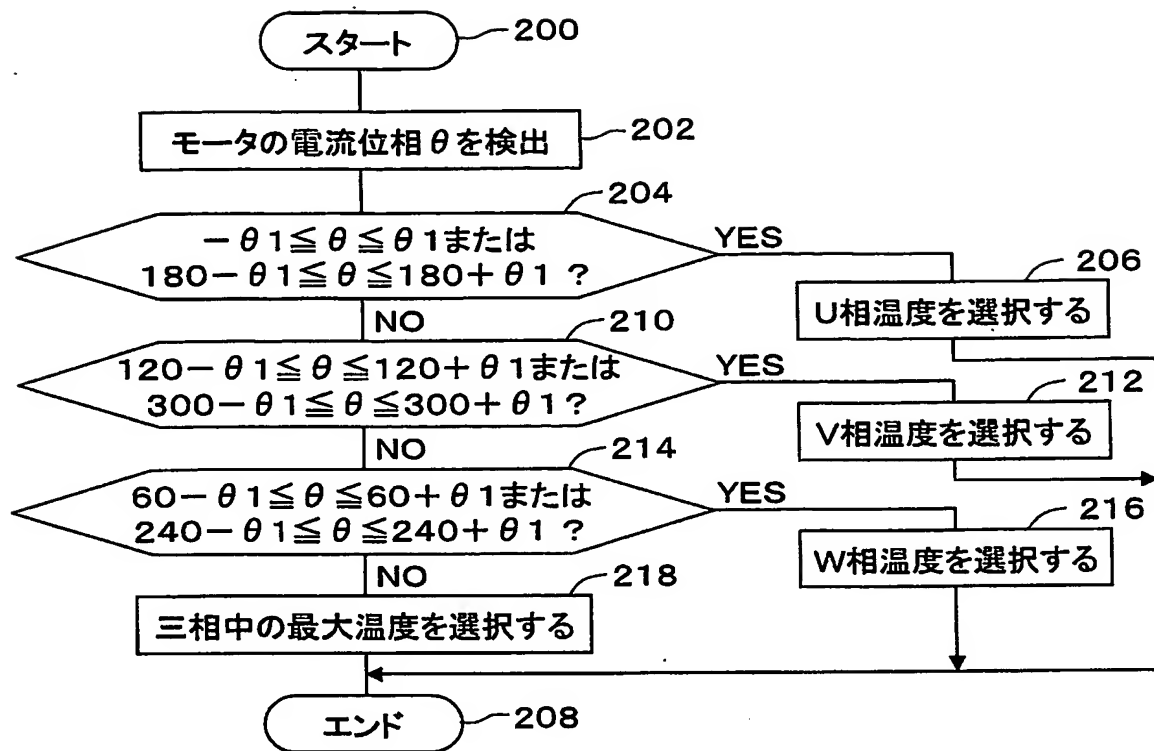
【図 1】



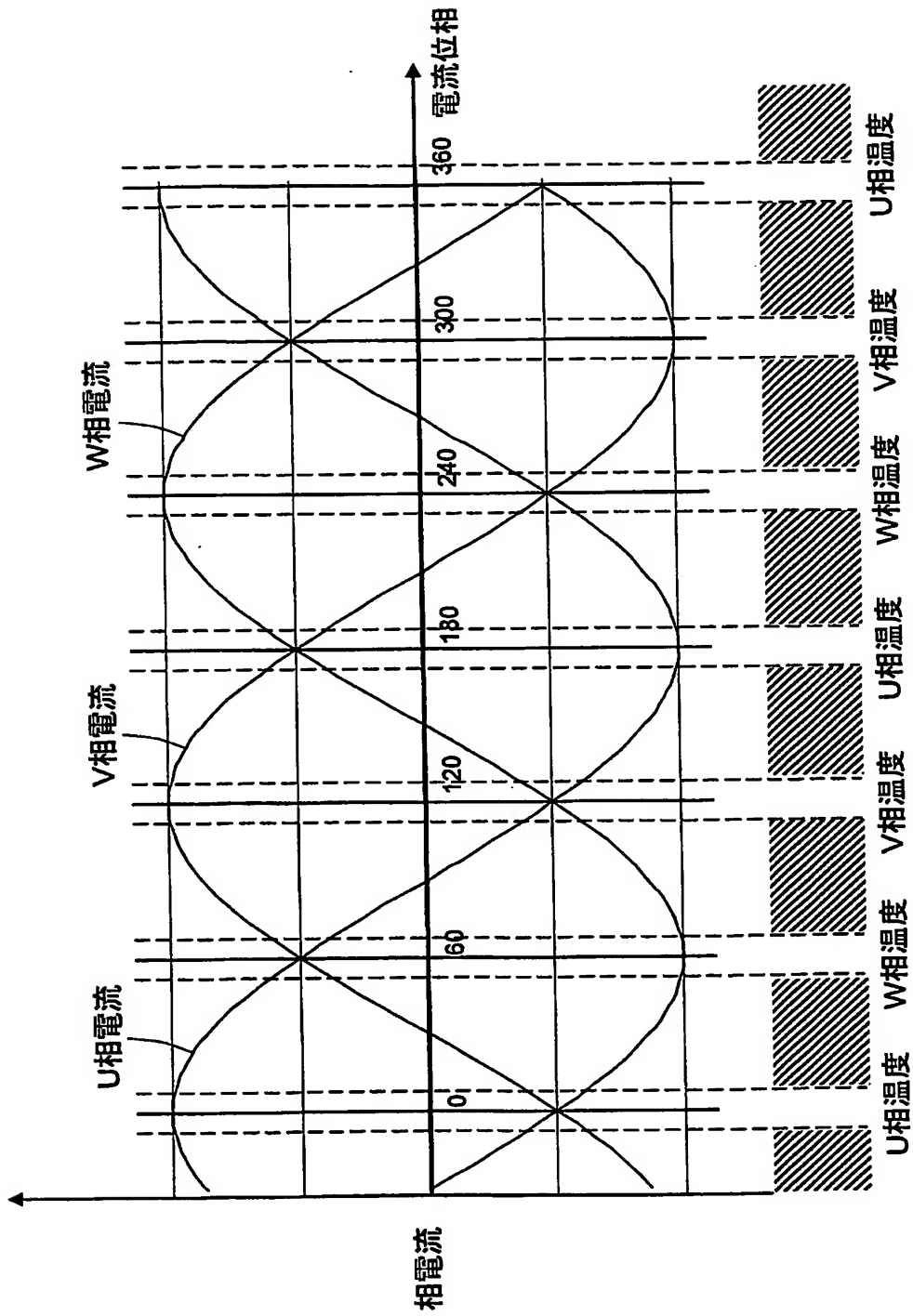
【図 2】



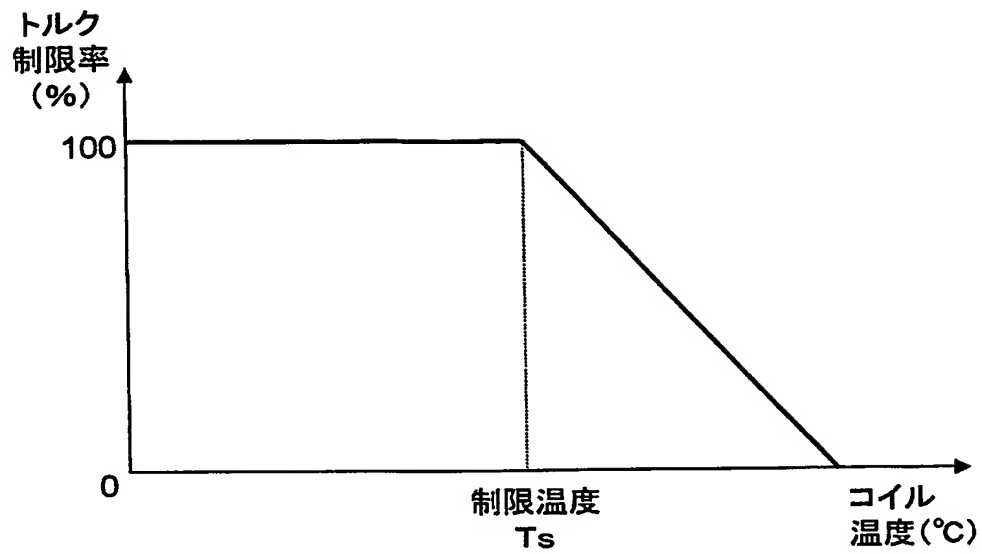
【図 3】



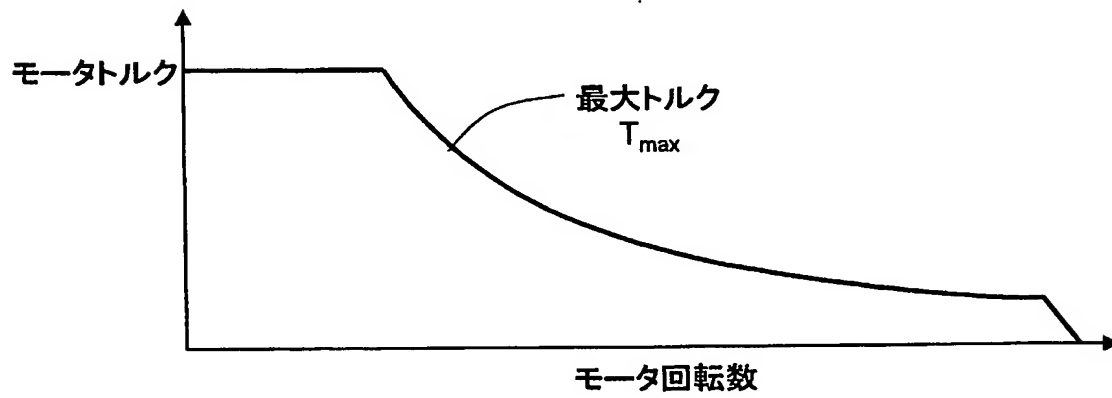
【図 4】



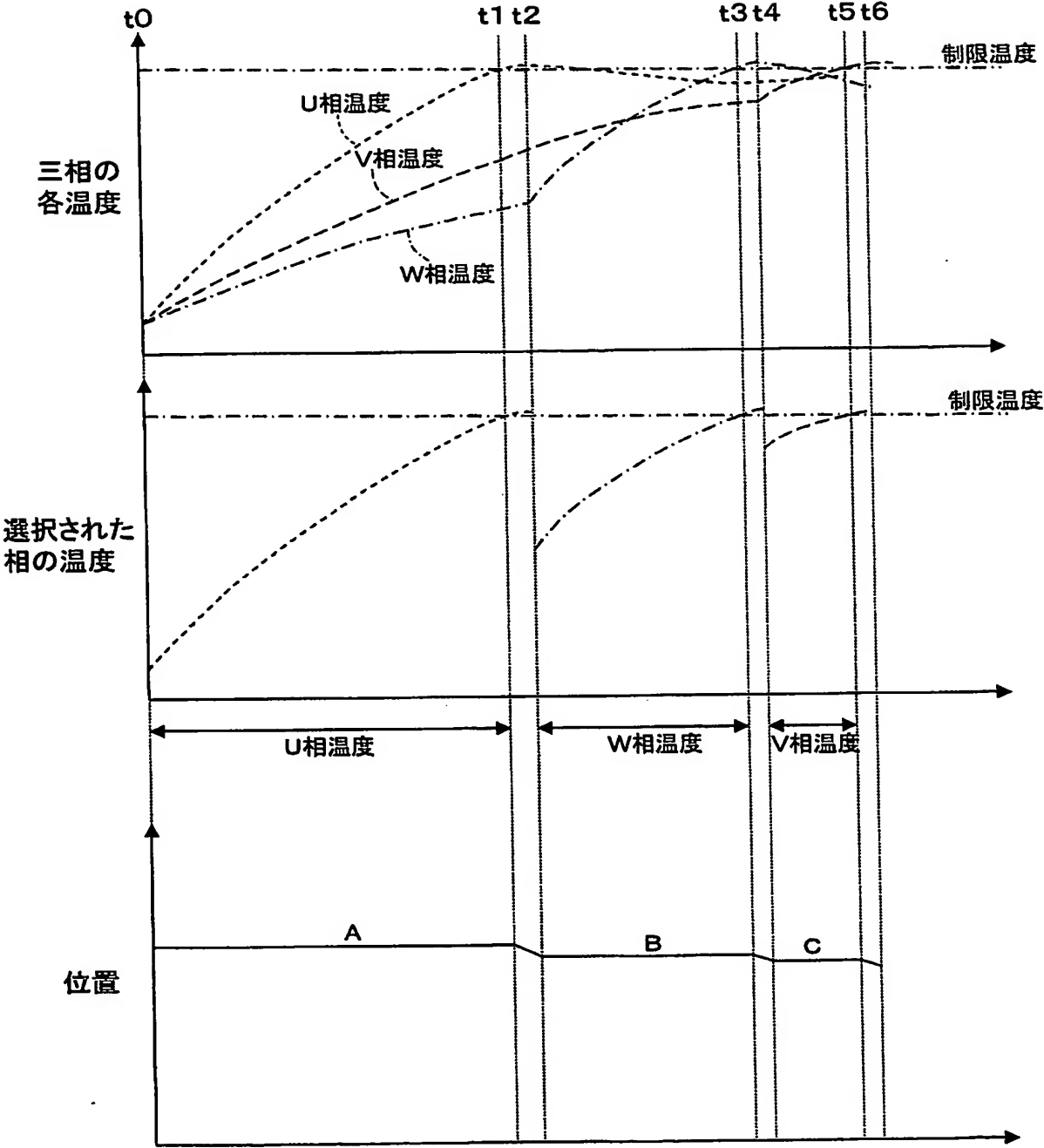
【図 5】



【図 6】



【図 7】





**【書類名】要約書****【要約】**

**【課題】** モータの電流位相に基づいて選択された特定の相の温度を利用してモータのトルクを低減することにより、ストール状態の車両の走行性能、走行フィールを向上する。

**【解決手段】** 車両は、モータとモータのトルクを制御する制御装置を備えている。制御装置は、電流位相  $\theta$  に基づいて検出される各相温度のうちいずれか一つを選択し（ステップ 200～218）、車両がストール状態であり、かつ、選択された温度が制限温度以上となった場合には、モータのトルクを低減するように制御する。

**【選択図】** 図 3

特願 2 0 0 3 - 3 2 2 5 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 0 0 7 6 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 1 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地
氏 名	アイシン・エイ・ダブリュ株式会社